

イタリアンライグラス等を用いた冬期放牧期間延長技術の検討

長尾伸一郎・木曾田繁*

Examination of extension technology of winter grazing period by Italian rye grass

Shinichirou NAGAO, Shigeru KISODA

要 約

冬期の放牧場の草量確保（イタリアンライグラス等の品種選定）するためには、年内と春の2回放牧利用するためのイタリアンライグラスは中性種のタチムシャ、中晩生種のマンモスBが牛の利用草量の面から適していると考えられた。硝酸態窒素濃度が非常に高くなるので利用時には分析と他の飼料との組み合わせ等を検討する必要がある。放牧牛の側からも健康状態には大きな障害は認められなかったが、イタリアンライグラス1番草利用時の血中BUN濃度が非常に高く、GOTも高く推移しており肝機能の障害が伺われた。逆に、稲WCS利用時は血中BUN濃度が低く、イタリアンライグラスとの併用が望ましいと考えられた。

ライ麦については、生育が進むと急激に放牧利用性が落ちるが早春利用性の検討も必要である。

キーワード： 冬期放牧 イタリアンライグラス 硝酸体窒素 稲WCS

緒 言

和牛繁殖経営においては放牧は低コスト・省力化が図られるため推進されており、耕作放棄地の放牧による有効利用も進められている。

一方、和牛繁殖経営は県の中北部に多く、県南の放牧場へ牛を移動させて放牧する南北間移動は行われつつあるが、県中北部での冬期間の放牧は行われていない。これは、冬期間は放牧草量が確保できないことが大きな要因である。また、冬期間を含めた周年屋外飼養技術として稲の立毛放牧や圃場での稲WCSを給与する技術があるが普及が進んでいない。そこで、県中北部での冬期の放牧場の草量確保のためにイタリアンライグラスを用いる技術として、適品種の選定を検討するとともに、繁殖和牛にイタリアンライグラスの年内草のみを給与した場合に牛の健康に及ぼす影響を検討した。あわせて、稲WCSを補助飼料として利用する方法を検討した。

材料及び方法

1 冬期の放牧場の草量確保（イタリアンラ

イグラス等の品種選定)

水田を用いて冬期の放牧草を確保する手法として、イタリアンライグラス等を水稲収穫後に播種し、冬期の1番草と春の再生草の2回放牧利用するのに適した品種を検討した。

1) 供試草種、品種

供試草種はイタリアンライグラスとライ麦とし、供試品種は、イタリアンライグラス：シワスアオバ、ワセアオバ、タチムシャ、マンモスB、ライ麦：春一番とした。

2) 耕種概要

2008年9月25日に水稲収穫後の水田をロータリで耕耘後、化成肥料を施肥し、直後に背負い式動力撒布機で播種し、パッカで鎮圧した。

施肥量は、窒素、リン酸、カリをそれぞれ0.6kg/aを全量元肥として施用した。播種量は、イタリアンライグラスは300g/a、ライ麦は1,000g/aとし散播した。堆肥は施用しなかった。また追肥も行わなかった。

3) 試験区

試験区を図-1に示した。1区画5.6m×27mの試験区を15区画設置し、5品種が南北に並ぶように配置した。

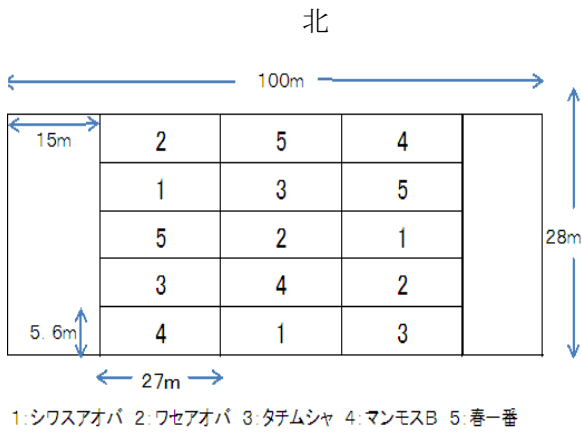


図-1 試験区の配置

4) 放牧方法

放牧方式は、集約放牧とし、水田全体を2線の電気牧柵で囲い、フロントラインとバックラインを1線の電気牧柵で区切り幅約10mとし1日に2～2.5m放牧区域を移動させた。



写真-1 放牧試験状況

1番草は、12月18日から1月7日まで放牧利用し、再生草は4月17日から6月10日まで放牧利用した。

放牧牛は、繁殖和牛成雌3頭を用いた(写真-1)。

5) 調査項目

調査項目は、放牧前及び放牧利用後の草丈、生草量、乾物草量、放牧前草の飼料の一般6成分、硝酸態窒素とした。

調査は、1番草の放牧開始前の11月20日と放牧利用中の12月19日、12月24日、1月6日、再生草は、4月22日、5月7日、6月1日に行った。

2 イタリアンライグラス等と稲WC Sを活用した冬期屋外飼養技術の検討

2008年度は、試験1の試験草地を活用し、冬期屋外飼養を行い、イタリアンライグラス等の1番草利用と再生草利用期に稲WC Sを給与し、放牧牛の健康状態を検討した。2009年度は稲立毛放牧と稲WC Sを活用した冬期放牧を実施した。また、稲WC Sの簡易型給与装置について試作、検討した。

1) 供試牛：黒毛和種繁殖牛3頭

2) 飼養体系：

イタリアンライグラス、ライムギ草地(1番草、30a×2、2008/12/1～3/5)

稲WC S(2009/3/5～4/8)

イタリアンライグラス、ライムギ草地(再生草、30a、2009/4/8～6/1)

稲立毛放牧(20a、2009/11/9～2010/1/8)

稲立毛放牧+稲WC S(10a、2010/1/8～2/23)

3) 調査項目：体重、血液性状

結 果

1 冬期の放牧場の草量確保(イタリアンライグラス等の品種選定)

1) 草丈及び草丈利用率

1番草と再生草の放牧前草丈と草丈利用率を表-1に示した。草丈利用率は、(放牧前草丈-放牧利用後草丈)/放牧前草丈×100で算出した。

1番草の放牧前草丈は、イタリアンライグラスは、67～70cmで品種間に差はないが、ライ麦の春一番は55cmと低かった。1番草の草丈利用率はマンモスB、ワセアオバ、タチムシヤ、春一番、シワスアオバの順に高く、シワスアオバは、利用時期が遅くなると急激に低下した。春一番は、放牧利用期間を通して低かった。

再生草の草丈は、4月22日には、84～148cmで春一番が148cmと大きく、次いでマンモスBが100cmであった。5月7日では119～190cm、6月1日では、151～207cmとなった。草丈利用率はイタリアンライグラスは、5月7日の2回目調査では87～90%と高いが、春一番は24%と大きく低下した。6月1日では、26～44%とイタリアンライグラスも大きく低下した。

表-1 放牧前草丈と草丈利用率

cm・%

品 種	1番草								再生草草							
	放牧前草丈				草丈利用率				放牧前草丈				草丈利用率			
	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均
シワスアオバ	81	63	64	69	85.0	53.2	68.7	69.0	84	119	151	118	82.4	86.8	44.6	71.3
ワセアオバ	73	65	71	70	88.4	84.6	80.6	84.5	90	131	151	124	78.9	90.6	42.0	70.5
タチムシャ	76	58	68	67	81.7	85.6	83.8	83.7	88	130	143	120	65.2	90.4	39.0	64.8
マンモスB	74	63	68	68	89.6	83.3	87.5	86.8	100	120	148	122	72.8	90.3	40.3	67.8
春一番	64	45	56	55	73.7	78.8	75.6	76.1	148	190	207	182	69.5	24.2	26.2	40.0

草丈利用率=(放牧前草丈-放牧後草丈)/放牧前草丈×100

1番草は1回目12/19、2回目12/24、3回目1/6、再生草1回目は4/22、2回目5/7、3回目6/1調査

2) 放牧前生草量及び生草利用量

1番草と再生草の放牧前生草量と生草利用量を表-2に示した。生草利用量は、放牧前生草量-放牧利用後生草量で算出した。

1番草の放牧前生草は、マンモスBを除いて、1回目が多く、2回目、3回目は低下した。3回の平均は227～294kg/aでタチムシャ、マンモスBが多かった。生草利用量は、1回目は春一番が371kg/a、シワスアオバが290kg/a

と良好であったが、この2品種は、2回目以降急激に利用量が低下した。マンモスBは利用量が低下しなかった。

再生草の放牧前草量は、平均で324～473kg/aでマンモスBとタチムシャが多かった。利用量もマンモスB、タチムシャが多く、春一番は急激に低下した。

表-2 放牧前生草量と生草利用量

kg/a

品 種	1番草								再生草草							
	放牧前				生草利用量				放牧前				生草利用量			
	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均
シワスアオバ	326	167	188	227	290	75	74	146	295	440	282	339	263	425	274	321
ワセアオバ	295	220	231	249	283	210	224	239	337	380	306	341	269	340	286	298
タチムシャ	342	268	271	294	296	242	212	250	405	509	267	394	300	503	261	355
マンモスB	281	281	297	286	248	259	287	265	453	539	426	473	391	509	414	438
春一番	410	146	142	233	371	143	23	179	422	259	290	324	209	102	19	110

1番草は1回目12/19、2回目12/24、3回目1/6、再生草1回目は4/22、2回目5/7、3回目6/1調査

3) 放牧前乾物草量及び乾物利用量

1番草と再生草の放牧前乾物草量と乾物利用量を表-3に示した。乾物利用量は、放牧前乾物草量-放牧利用後乾物生草量出した。

1番草の放牧前乾物草量は平均で31.8～39.4kg/aでタチムシャ、マンモスBが多かった。乾物利用量は、平均で9.3～32.7kg/aでシワスアオバ、春一番が小さかった。

再生草では、放牧前乾物草量は、71.2～93.3kg/aでシワスアオバが少なかった。

乾物利用はイタリアンライグラスは63.2～83.1kg/aでマンモスB、タチムシャが多かった。春一番は、4.3kg/aと非常に低かった。

表-3 放牧前乾物草量と乾物利用量

品種	kg/a															
	放牧前				乾物利用量				放牧前				乾物利用量			
	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均
シワスアオバ	32.3	33.2	37.4	34.3	17.2	8.8	1.8	9.3	41.0	73.5	99.0	71.2	28.5	67.7	93.4	63.2
ワセアオバ	29.2	35.6	39.7	34.9	25.8	33.8	38.5	32.7	59.3	82.8	110.8	84.3	36.3	69.1	97.6	67.7
タチムシャ	35.9	39.1	43.1	39.4	23.7	32.6	31.5	29.3	60.8	111.0	88.6	86.8	49.6	110.3	85.8	81.9
マンモスB	26.4	38.2	46.6	37.1	12.4	34.0	44.9	30.4	59.3	86.8	133.8	93.3	42.5	78.7	128.0	83.1
春一番	38.5	31.2	25.7	31.8	24.1	30.3	3.9	19.4	87.4	69.7	110.5	89.2	4.5	8.5	0.0	4.3

1番草は1回目12/19、2回目12/24、3回目1/6、再生草1回目は4/22、2回目5/7、3回目6/1調査

4) 飼料成分と硝酸態窒素含量

1番草及び再生草の飼料成分と硝酸態窒素含量及び生育ステージを表-4に示した。1番草は、放牧利用前の11月20日では、DM率が10%未満であったが、放牧開始時の12月19日には13.1～20.6%となり、1月6日には変化は少なく、春一番が最も高かった。CPは放牧開始前は21.2～25.7%と非常に高いが、1月6日には、16.5～19.9%に低下した。生育ステージはシワスアオバを除き伸長期で、シワスアオバは出穂揃いであった。

硝酸態窒素は非常に高く、放牧開始時の12月19日では、DM中1690～9400ppmでありマンモスBが最も高かった。春一番は利用時には大きく低下した。

再生草のDMは、シワスアオバは3月24日から5月7日まで14.0～16.8%と変化が無かったが、タチムシャ、マンモスB、春一番は5月7日には高くなった。CPはシワスアオバ以外は4月22日、5月7日には大きく低下した。硝酸態窒素は190～2410ppmと1番草に比べて低かった。

表-4 放牧前草の飼料成分と生育ステージ

品種名	%、ppm															
	1番草								再生草							
	DM	CP	EE	NFE	CF	粗灰分	硝酸態窒素	生育ステージ	DM	CP	EE	NFE	CF	粗灰分	硝酸態窒素	生育ステージ
シワスアオバ	8.7	21.2	3.3	34.6	17.3	23.6	6700	出穂期始め	15.6	17.3	4.5	52.6	17.3	8.3	630	出穂始め
	19.3	20.2	2.6	37.8	18.7	20.7	6710	出穂揃	14.0	15.7	3.6	50.7	20.0	10.0	2410	出穂揃
	19.3	16.1	2.6	50.3	19.2	11.9	2360	出穂揃	16.8	13.1	3.0	51.2	23.2	9.5	1530	開花初期
ワセアオバ	9.2	24.3	4.8	42.0	11.8	17.0	6600	伸長期	17.1	14.0	4.1	55.0	17.0	9.9	660	伸長期
	15.7	19.1	3.8	38.2	18.5	20.4	4180	伸長期	17.7	7.9	2.8	55.9	25.4	7.9	460	出穂揃
	16.6	19.9	3.6	56.0	10.2	10.2	3040	伸長期	21.8	5.5	1.8	63.3	23.4	6.0	460	出穂揃
タチムシャ	9.8	24.8	5.4	35.9	17.9	16.0	6430	伸長期	14.0	18.6	5.0	50.0	15.0	11.4	1110	伸長期
	14.2	21.1	4.2	47.2	12.0	15.5	6210	伸長期	15.0	10.7	3.3	52.7	24.7	8.7	580	出穂始め
	15.4	23.4	3.9	48.1	11.7	13.0	5870	伸長期	33.1	4.2	1.8	59.5	28.7	5.7	110	開花終わり
マンモスB	8.7	25.7	4.6	30.8	16.4	22.5	11160	伸長期	13.4	18.7	3.7	50.7	15.7	11.2	740	伸長期
	13.1	22.1	4.6	44.3	13.0	16.0	9400	伸長期	16.1	7.5	2.5	60.9	21.7	7.5	800	出穂始め
	15.2	17.1	3.9	59.9	8.6	10.5	2370	伸長期	31.4	4.1	1.6	64.0	24.2	6.1	210	開花終わり
春一番	8.6	22.1	5.6	29.7	20.0	22.7	8360	伸長期	16.0	13.1	3.1	55.0	19.4	9.4	580	穂はらみ
	20.6	14.1	4.9	58.7	12.6	9.7	1690	伸長期	27.0	5.9	1.9	50.0	36.7	5.6	390	開花期
	17.6	16.5	4.0	57.4	11.4	10.8	1890	伸長期	38.2	4.7	1.8	54.5	34.0	5.0	190	開花終わり

DM以外はDM中%、硝酸態窒素はDM中ppm

1番草上刈は11/20、中刈は12/19、下刈は1/6、再生草上刈は3/24、中刈は4/22、下刈は5/7調査結果

2 イタリアンライグラス等と稲WCSを活用した冬期屋外飼養技術の検討

1) 2008年度の冬期屋外飼養期間の放牧牛体重、健康状態の推移

イタリアンライグラスとライ麦草地を用いた屋外飼養期間において、放牧牛の体重は、放牧開始時(2008.11.9)から放牧期間を通じて増加していた。イタリアンライグラス・ライ麦草地放牧時では、転牧前の牧区草量の減少により体重がやや減少した。また、稲WCS給与は、イタリアン1番草と再生草の繋ぎとして利用し、後述簡易給与装置を用い、1日4時間の制限給与とした。稲WCS給与期(2009.3.5～4.8)の体重はやや減少した。イ

タリアン再生草放牧期(2009.4.8～6.1)の体重は増加した(図-2)。健康状態として、血液性状(ヘマトクリット値、血糖、総コレステロール、尿素態窒素(BUN)、総タンパク、アルブミン、カルシウム、無機リン、GOT、GGT)を調査した。イタリアンライグラス等1番草利用放牧時に蛋白代謝の指標となるBUN濃度が基準値)の上限を上回ったが、稲WCSおよび、再生草利用時は基準値で推移した(図-3)。また、肝機能の指標となるGOTについてもイタリアンライグラス等1番草利用放牧時に基準値上限値を大きく上回った(図-4)。その他の項目には大きな異常は見られなかった。

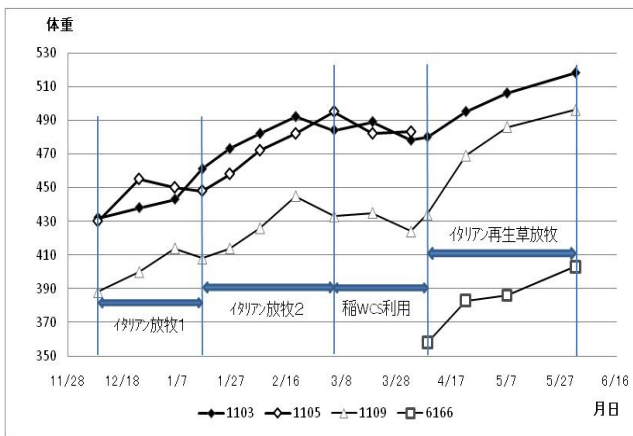


図-2 イタリアン冬期放牛の体重の推移

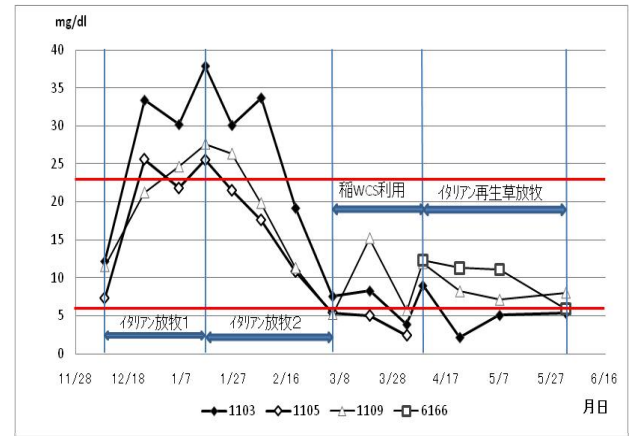


図-3 イタリアン冬期放牧時の血中BUN濃度の推移

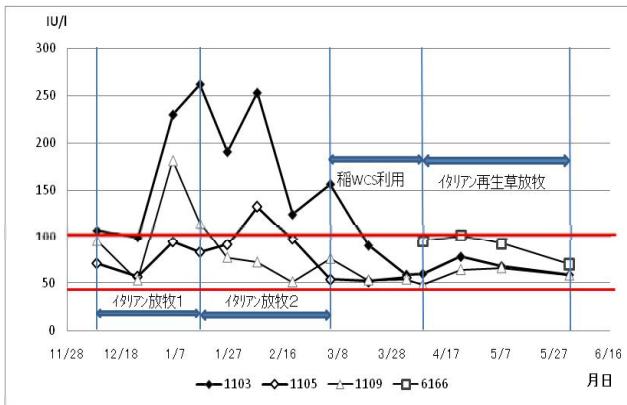


図-4 イタリアン冬期放牧時の血中GOTの推移

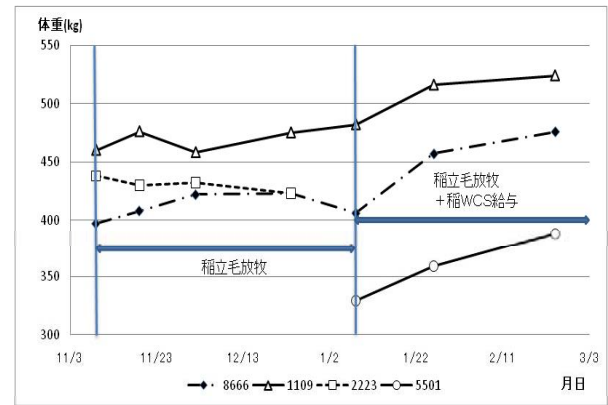


図-5 稲立毛放牧時の体重の推移



写真-2 稲立毛放牧

2) 2009年度の冬期屋外飼養期間の放牧牛体重、健康状態の推移

2009年度は稲立毛放牧とイタリアンライグラス+稲WCSを組み合わせた冬期屋外飼養を予定していたが、イタリアンライグラスの生育不良により、稲立毛放牧(2009.11.9～2010.1.8、写真-2)および、稲立毛放牧+稲WCS(H22.1.8～放牧中)で冬期放牧を実施した。放牧牛の放牧期間の体重の推移を図-5に示した。放牧牛の体重は、稲立毛放牧時はほぼ横ばいで推移したが、放牧牛のうち1頭が強か

ったため、2頭の体重が低下した。また、稲も痛んできたため、稲WCSを組み合わせせて給与したところ、体重は増加に転じた。

また、血液性状では、稲立毛放牧時の血中BUN濃度は基準値の下限以下推移し、稲WCS給与後も2頭で基準値の下限以下で推移した(図-6)。血中ALBも2頭で基準値の下限値以下で推移した(図-7)。また、血中Caも基準値の下限よりも低く推移した(図-8)。

しかし、健康面での異常は認められなかった。

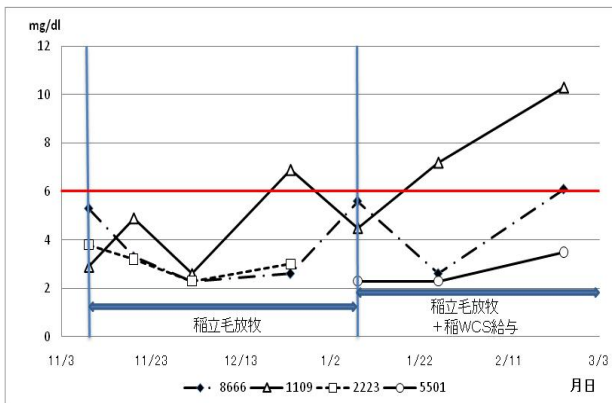


図-6 稲立毛冬期放牧時の血中BUN濃度の推移

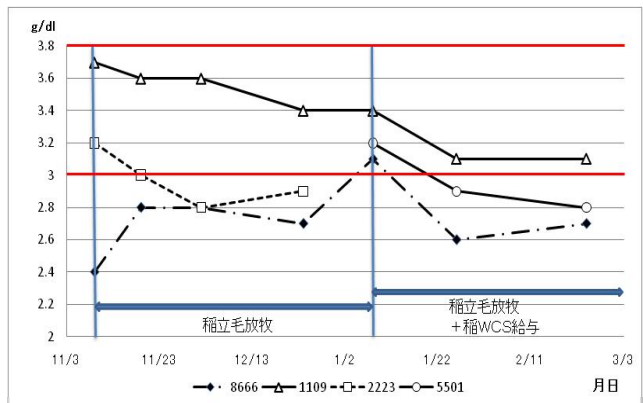


図-7 稲立毛冬期放牧時の血中ALBの推移

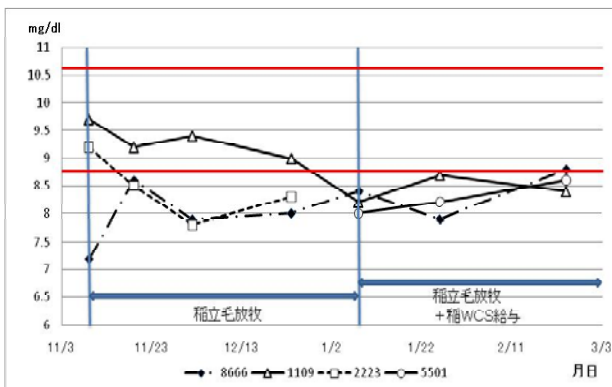


図-8 稲立毛冬期放牧時の血中カルシウム濃度の推移

3 稲WCS給与装置の検討

飼料稲の作付け拡大もあり、稲WCSが酪農家の間では広く使用されてきている。しかし、和牛繁殖農家では大型のトラクターやフォークリフトを所有していない農家が多い。このため、稲WCSが使いやすい飼料であるが、そのハンドリングの悪さから使えないことが考えられる。このため、稲WCSを水田等に並べておき、稲WCSを移動するのではなく、牛を連れて行き、そこで給与することで容易に利用することが可能となる(図-9)。

簡易給与装置はコンクリート型枠用の塗装コンパネを利用し、四方にフタをつけ、フタを閉めることで給与制限が可能な形とした(写真-3)。しかし、重量が重く、四方の板と天蓋合わせた総重量は80kgあり、ボルトで連結したため、移動に手間がかかることが欠点で

あった。製作費は約3万円であった。

次に、軽量型として、アルミ角パイプとアルミ複合板を利用した給与装置を作成した(写真-4～8)。軽量型は、重量50kgとコンパネ製に比べ、30kgの軽量化ができた。また、兆番と留め金で連結することで、移動時の組み立ても簡単に行うことが可能。作成費約9万円であった。



図-9 稲WCSを用いた放牧イメージ



写真-3 コンパネ製給与装置

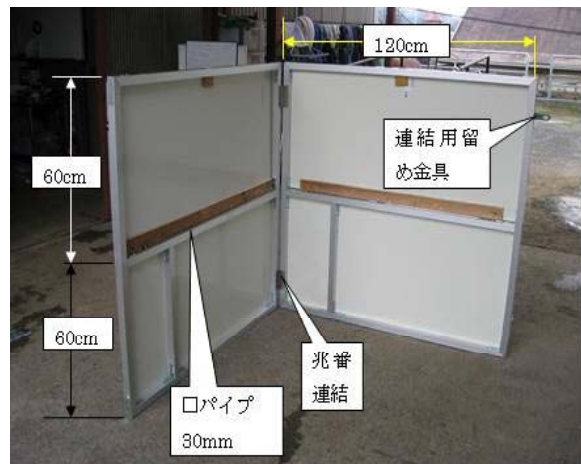


写真-4 軽量タイプ給与装置



写真-5 軽量タイプの組み立て ①



写真-6 軽量タイプの組み立て ②



写真-7 軽量タイプの組み立て ③



写真-8 軽量タイプでの給与状況

考 察

1 冬期の放牧場の草量確保（イタリアンライグラス等の品種選定）

冬期の放牧期間の延長を目的に、イタリアンライグラス及びライ麦の品種比較を実施した。12月～1月上旬の1番草と4月～5月の再生草の2回を放牧利用することを前提に、春に採草する場合に比べ播種を早めることにより2度の利用が全品種で可能であった。

1番草では、草丈利用率、生草利用量、乾物利用量とも、ワセアオバ、タチムシャ、マンモスBが良好であった。年内に出穂する超極早生のシアスアオバは放牧前の乾物量は早生～中晩生品種と同等の34.3kg/aあったが、生育ステージが進み出穂を始めると他品種と比べ採食量が極端に低下した。これは生育ステージが進むことにより硬化が進んだこと、12月下旬に積雪がありシラスアオバのみ雪害が見られ嗜好性が低下したことが要因と考えられた。ライ麦の春一番も生育が進むにつれ嗜

好性が低下し乾物利用量が低下した。

再生草では、イタリアンライグラスは、草丈利用率は大きく差は無かったが、生草、乾物利用量では、マンモスB、タチムシャが良好であった。春一番は大きく劣った。これは、放牧時の生育ステージがイタリアンライグラスに比べて進みすぎていたことが要因で、早い時期の放牧であれば、利用率は好くとなると考えられた。

これらのことから、利用量面からはイタリアンライグラスの中生のタチムシャ、中晩生のマンモスBが品種として放牧に適していると考えられた。ライ麦は、春先の生育が早いため、早春に短期間で集中して放牧する場合など利用可能であると考えられた。嗜好性についても、伸長期ではイタリアンライグラスと差が無く、硝酸態窒素も早い時期に低減する傾向があるので利用方法によっては有効である可能性はある。

一方、飼料成分では硝酸態窒素が、1番草の利用始めには、非常に高くなり特にマンモスBで高かったため今後低減等の検討が求められる。また、硝酸態窒素の給与安全値についても繁殖和牛に関して明確な指針が無く、日本でのガイドライン（関東東海地域飼料畑土壌診断基準検討会）の1日の摂取量0.111g/kg体重を当てはめると400kgの牛では44.4gが摂取限界にあたる。今回の放牧試験では、1日の採食面積を70m²（2.5m×28m）とするとDM採食量は、1頭あたり4.82kgとなり、限界濃度は44.4g/4.82kgの9200ppmとなる。一方、一般にいわれる飼料中濃度2000ppmを大きく超える濃度であり検討が必要である。当面は、硝酸態窒素含量を測定し、硝酸態窒素の蓄積が少ないイネWCS等を放牧に組み合わせる等の注意が必要と考えられた。

また、CPが非常に高く、日本飼養標準成雌維持の養分含量12.0%を大きく上回ったが妊娠牛であったため繁殖に及ぼす影響は認められなかった。

2 イタリアンと稲WCSを活用した冬期屋外飼養技術の検討

周年屋外飼養技術開発のため、特に問題となる冬期間の屋外飼養技術について、イタリアンライグラス試験草地及び、水田を活用して冬期放牧を実施した。放牧期間中の体重はイタリアンライグラス1番草、再生草利用時

に増加しており、放牧牛の健康状態に異常は認められなかった。しかし、イタリアンライグラスのCP含量が高く、また、硝酸態窒素も非常に高く、1番草利用時の血中BUN濃度は正常範囲を大きく超えており、また、肝機能の指標となるGOTについても大きく上限を上回っており、タンパクの分解を行う肝臓への負担が大きいと思われる。逆に、稲WCS及び、稲立毛放牧時では稲のCP含量が少ないため、血中BUN濃度、ALB濃度ともに基準値の下限を下回っていた。またCa濃度も基準値以下で推移しており何らかの補給が必要と考えられた。イタリアンライグラスと稲WCSを組み合わせることでバランスを取ることが可能と考えられる。

稲WCS簡易給与装置は飼料のロスが少なく、稲WCSの有効活用に結びついた。軽量型では天蓋を固定しなかったため、牛が天蓋をはずしてしまうことがあったが、留め金で天蓋も固定することで強度の改善につながると思われる。

引用文献

- 1) 農業・食品産業技術総合研究機構 日本標準飼料成分表
- 2) 自給飼料利用研究会(2009) 粗飼料の品質評価ガイドブック 三訂版
- 3) 農林水産省草地試験場(1988) 関東東海地域飼料畑土壌診断基準作成検討会報告書
- 4) 群馬農業共済(2003) 血液検査の読み方

